

2022 年全国职业院校技能大赛

中职组“机器人技术应用”赛项

竞赛任务书（第二赛程）

选手须知：

1. 第二赛程任务书共 21 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行任务书的更换。
2. 第二赛程参赛队应在 3 小时 内完成任务书规定内容。
3. 参考资料（工业机器人操作手册、视觉控制器操作手册、PLC 控制器操作手册、HMI 操作手册、平台简介等）放置在“**D:\参考资料**”文件夹中。
4. 选手在竞赛过程中利用电脑创建的软件程序文件必须存储任意一台电脑的“**D:\技能竞赛**”文件夹中，其中 PLC 文件的命名格式为“PLC+场次号+工位号”，触摸屏文件的命名格式为“HMI+场次号+工位号”，三维环境搭建文件的命名格式为“ART+场次号+工位号”，涂胶离线仿真文件的命名格式为“TJ+场次号+工位号”。未按要求保存的文件不予以评分。计算机编辑文件请实时存盘，建议 10-15 分钟存盘一次，客观原因断电情况下，酌情补时不超过十五分钟。
5. 任务书中只得填写竞赛相关信息，不得出现学校、姓名等与身份有关的信息或与竞赛过程无关的内容，否则成绩无效。
6. 由于参赛选手人为原因导致竞赛设备损坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格。

竞赛场次：第_____场

赛位号：第_____号

本次比赛任务选择工业机器人在 3C 行业中最典型的异形芯片插件工序为应用背景，涵盖了工业机器人系统的安装调试、集成应用与维护维修等工作领域，融合典型的涂胶、码垛、分拣、装配等工作任务，考察选手工业机器人系统应用等专业能力、团队协作、质量控制和安全意识等职业素养与综合职业能力。

第二赛程完成工业机器人系统的三维建模和虚拟仿真，使用离线现场编程实现定制生产工艺，并优化系统工艺流程、效率和安全。

模块 D 工业机器人系统的集成建模

安装工艺要求：

机械安装需选择合适工具，按提供模块零件完成单元装配，安装完毕后机械单元部分没有晃动和松动。执行元器件气缸动作平缓，无强烈碰撞。

模块 D-1 工业机器人系统的定制集成

（一）工作站台面单元布局（定制生产）

工作站台面单元布局要求：注意芯片料仓单元、涂胶单元、码垛单元、废品单元、工具等的布局方向和安装形式如图 D-1，具体位置尺寸满足模块 E 中机器人工作半径范围即可。

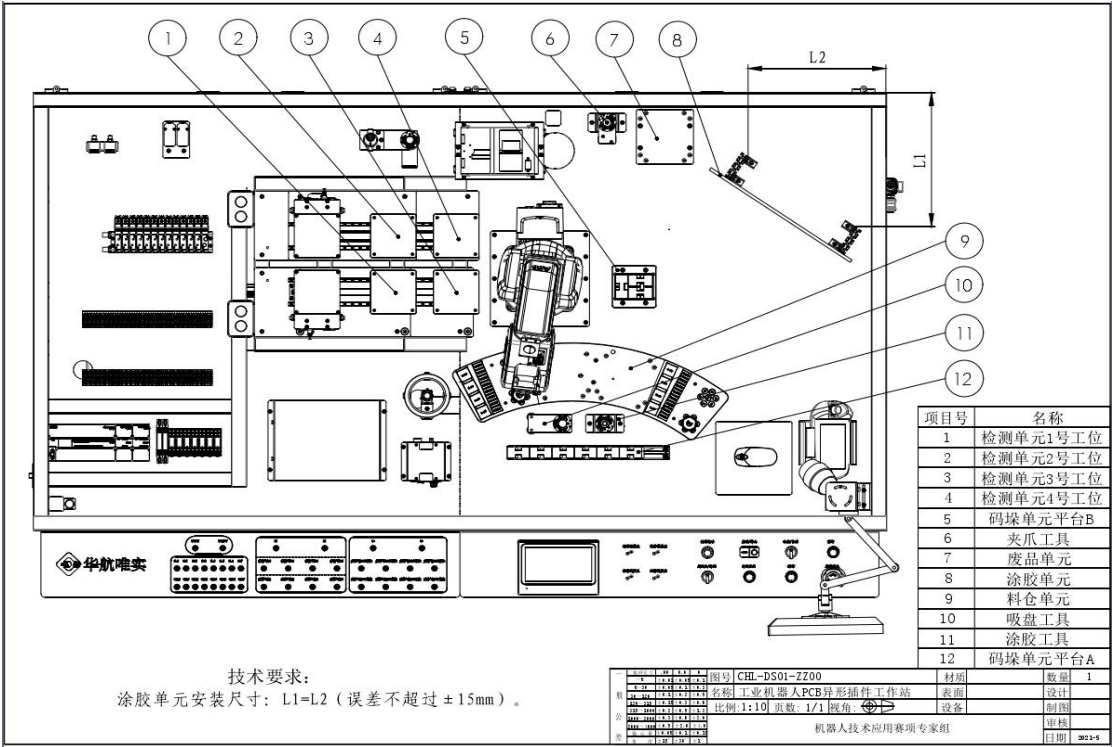


图 D-1 工作站台面定制生产布局要求

（二）单元机械装配

利用竞赛工位所提供的工具和零件，完成涂胶单元的结构件零件的重新拆装。

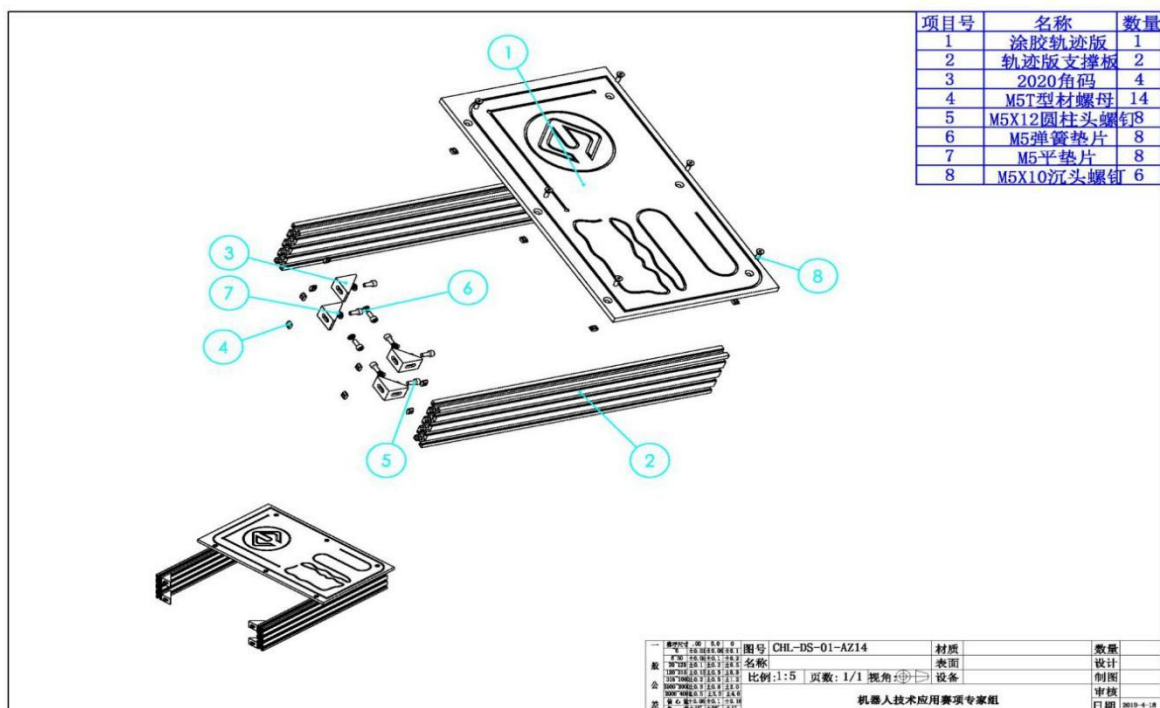


图 D-2 涂胶单元装配图

（三）PLC 的 IO 信号连接

PLC 的 IO 信号如表 D-1、表 D-2 所示。

表 D-1 PLC 输入信号表

序号	地址	功能注解	序号	地址	功能注解
1	I0.0	急停	13	I1.4	升降气缸 2 上限
2	I0.1	编程/运行	14	I1.5	升降气缸 2 下限
3	I0.2	启动	15	I1.6	升降气缸 1 上限
4	I0.3	停止	16	I1.7	升降气缸 1 下限
5	I0.4	自动启动	17	I2.0	推动气缸 1 伸出位
6	I0.5	暂停	18	I2.1	推动气缸 1 缩回位
7	I0.6	重新	19	I2.2	推动气缸 2 伸出位
8	I0.7	点对点/补偿	20	I2.3	推动气缸 2 缩回位
9	I1.0	升降气缸 4 上限	21	I2.4	推动气缸 3 伸出位
10	I1.1	升降气缸 4 下限	22	I2.5	推动气缸 3 缩回位
11	I1.2	升降气缸 3 上限	23	I2.6	推动气缸 4 伸出位
12	I1.3	升降气缸 3 下限	24	I2.7	推动气缸 4 缩回位

表 D-2 PLC 输出信号表

序号	地址	功能注解	序号	地址	功能注解
1	Q0.0	升降气缸 1	13	Q1.4	红色指示灯 1
2	Q0.1	升降气缸 2	14	Q1.5	绿色指示灯 1
3	Q0.2	升降气缸 3	15	Q1.6	红色指示灯 2
4	Q0.3	升降气缸 4	16	Q1.7	绿色指示灯 2
5	Q0.4	推动气缸 1	17	Q2.0	红色指示灯 3
6	Q0.5	推动气缸 2	18	Q2.1	绿色指示灯 3
7	Q0.6	推动气缸 3	19	Q2.2	红色指示灯 4
8	Q0.7	推动气缸 4	20	Q2.3	绿色指示灯 4
9	Q1.0	检测指示灯 1	21	Q2.4	启动停止指示灯
10	Q1.1	检测指示灯 2	22	Q2.5	自动启动指示灯
11	Q1.2	检测指示灯 3	23	Q2.6	暂停指示灯
12	Q1.3	检测指示灯 4	24	Q2.7	蜂鸣器

（四）工业机器人 IO 信号配置

下图为工业机器人 IO 信号与 PLC、视觉控制器等终端的接线图，各信号的类型和功能。

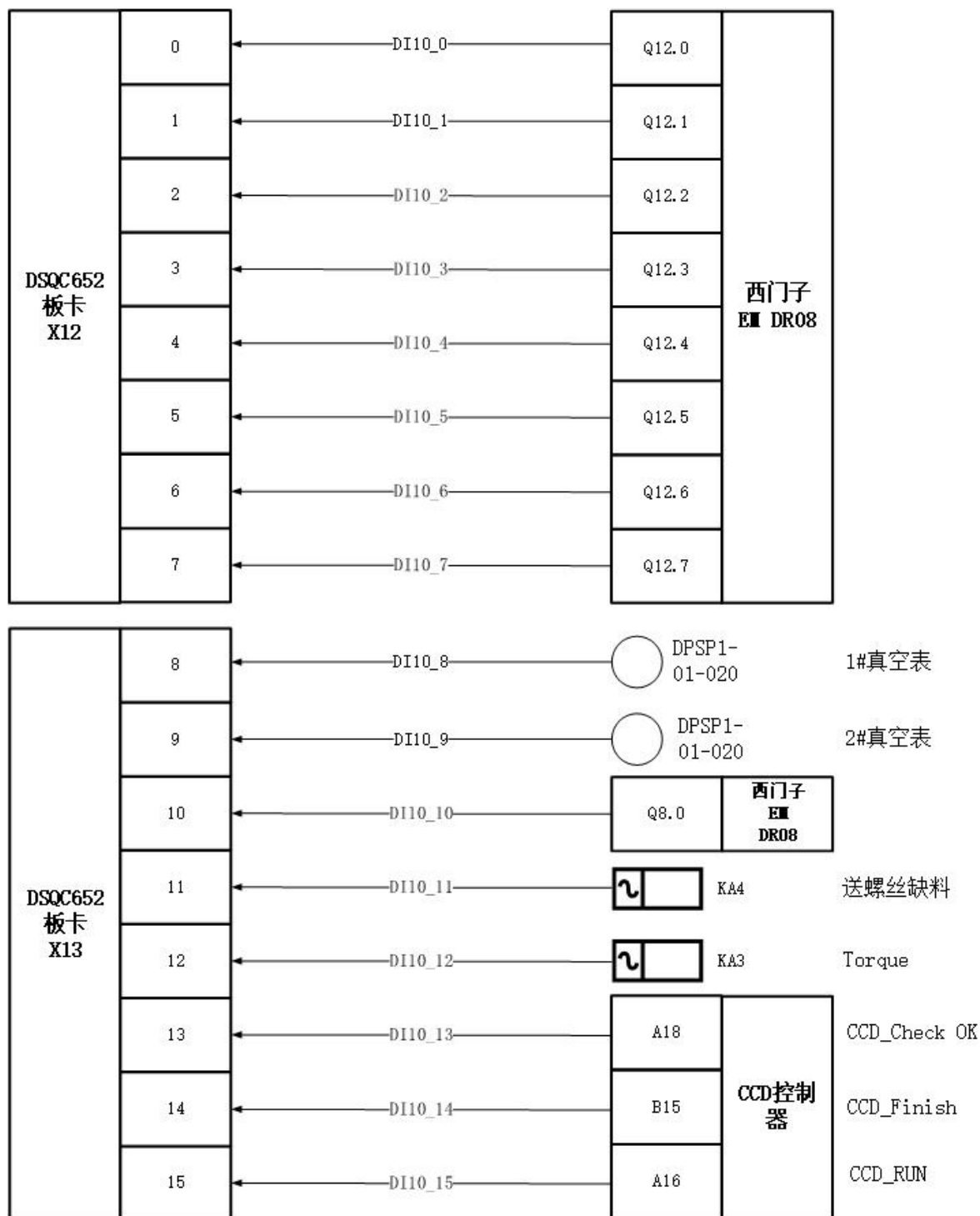


图 D-3 工业机器人数字量输入信号接线图

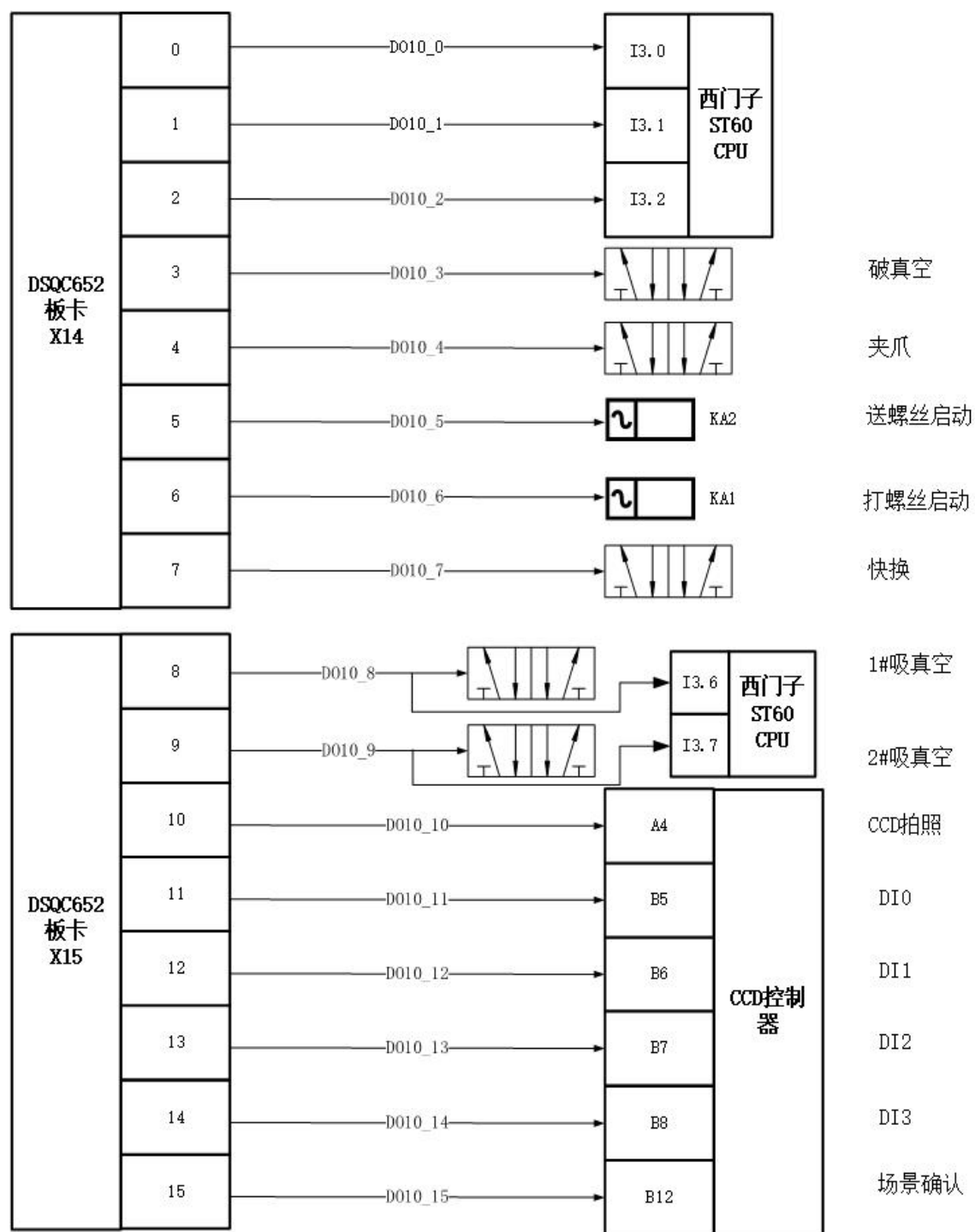


图 D-4 工业机器人数字量输出信号接线图

(五) 工业机器人 Home 点

工业机器人 Home 点姿态为本体的 1 轴、2 轴、3 轴、4 轴、6 轴的关节为 0°，5 轴为 90°。

模块 D-2 工业机器人系统的三维建模

1. 利用现场提供的测量工具，完成对工作站台面上所有单元组件实际安装位置的布局尺寸测量。
2. 在离线仿真软件中，根据实际测量结果，对三维环境中的单元组件进行位置调整，使其与本赛位竞赛平台一致，要求竞赛平台台面上所有单元均安放到位。
3. 工作站模型文件可通过工具栏“工作站”按钮打开使用，通过工具栏“另存为”按钮保存到文件夹中，请勿擅自更改文件后缀。

模块 D-3 工业机器人系统的虚拟仿真

默认情况下涂胶工具的 TCP 位于涂胶单元轨迹线槽的中心线偏离涂胶单元平面上方 5mm 距离、工具 Z 轴垂直于涂胶表面，在离线仿真软件中按照如下步骤完成基础涂胶仿真工艺：

1. 工业机器人回到 Home 点，拾取涂胶工具。
2. 工业机器人以 A4 点为起始点，以 A1 点为结束点，按照 A4-A5-A6-A1 的顺序完成 A 轨迹基础涂胶，轨迹速度为 100mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，停留 3s。
3. 工业机器人以 B4 点为起始点和结束点，顺时针完成圆形轨迹涂胶。在 B4 到 B1 段偏离涂胶单元平面上方 5mm 距离，在 B1 到 B2 段偏离涂胶单元平面上方 10mm 距离，在 B2 到 B3 段偏离涂胶单元平面上方 5mm 距离，在 B3 到 B4 段偏离涂胶单元平面上方 10mm 距离。轨迹速度为 50mm/s，分别在 B1、B2、B3 点停留 3s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，停留 3s。
4. 工业机器人以 C5 点为起始点和结束点，按照 C5-C4-C3-C2-C1-C6-C5 的顺序完成 C 轨迹基础涂胶，分别在 C4、C2 点处停留 2s，涂胶工具 TCP 速度为 150mm/s。完成该轨迹后，机器人回 Home 点，停留 3s。
5. 工业机器人放回涂胶工具，工业机器人回到 Home 点，产品的外壳的基础涂胶仿真工艺流程结束。

注意：软件操作过程中注意随时保存比赛成果。

模块 E 工业机器人系统的集成应用

设计触摸屏功能主画面（图 E-1），点击对应的按钮可以进入相应的画面。

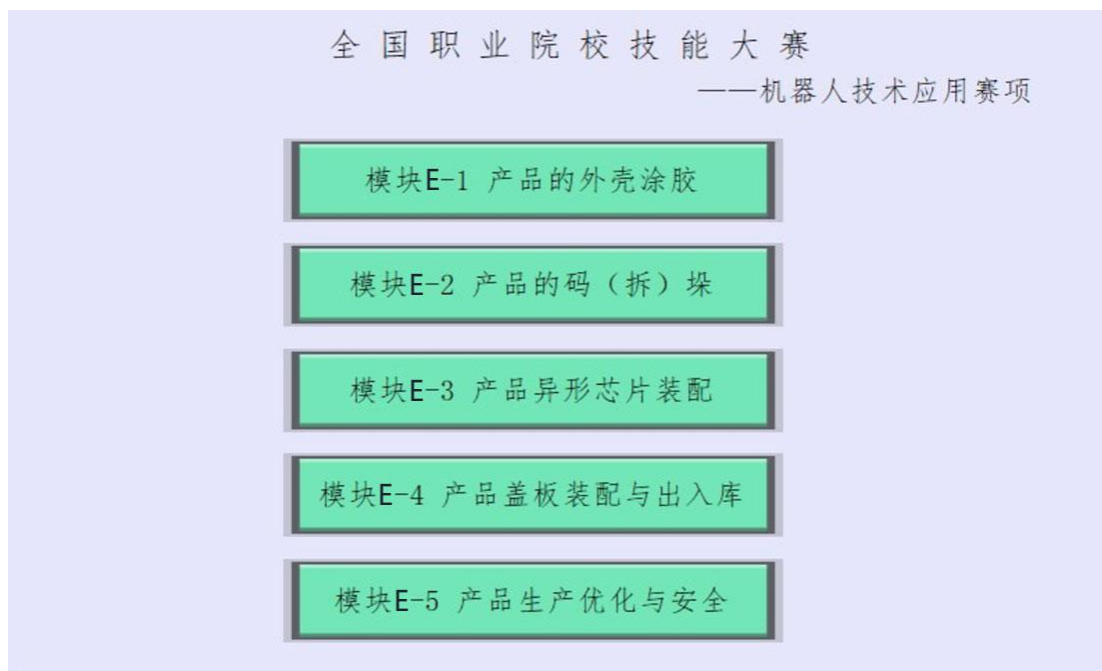


图 E-1 功能主画面

模块 E-1 产品外壳定制涂胶

要求：将控制面板的“模式开关”切换到“自动”模式，将触摸屏从主画面切换至产品的外壳涂胶画面。若触发安全光栅，则报警（报警相关要求参照模块 E-5）。完成定制涂胶任务，涂胶单元如图 E-2 所示，具体工艺过程要求如下：

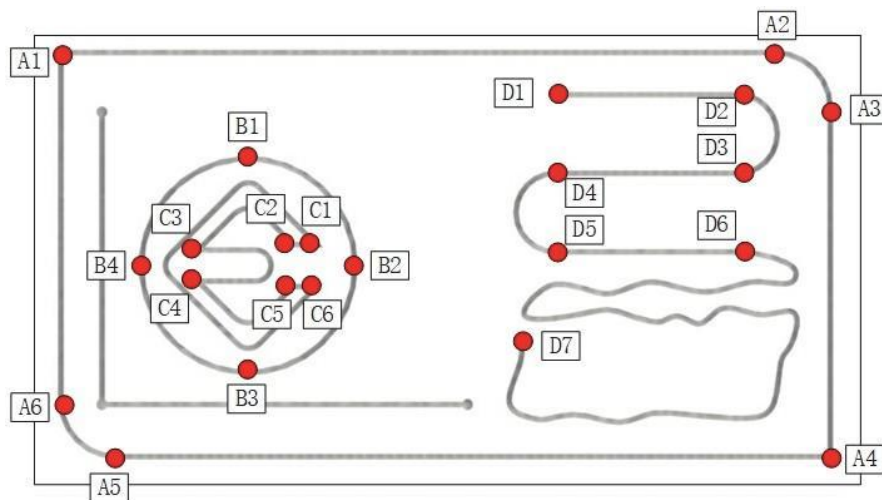


图 E-2 涂胶单元

定制涂胶轨迹如图 E-3 所示。在图 E-4 涂胶功能画面中，参照表 E-1 对所有定制轨迹参数进行设定，完成定制轨迹涂胶流程。默认情况下，涂胶工具的 TCP 位于涂胶单元轨迹线槽的中心线偏离涂胶单元平面上方 5mm，轨迹速度为 50mm/s，工具 Z 轴垂直于涂胶表面。

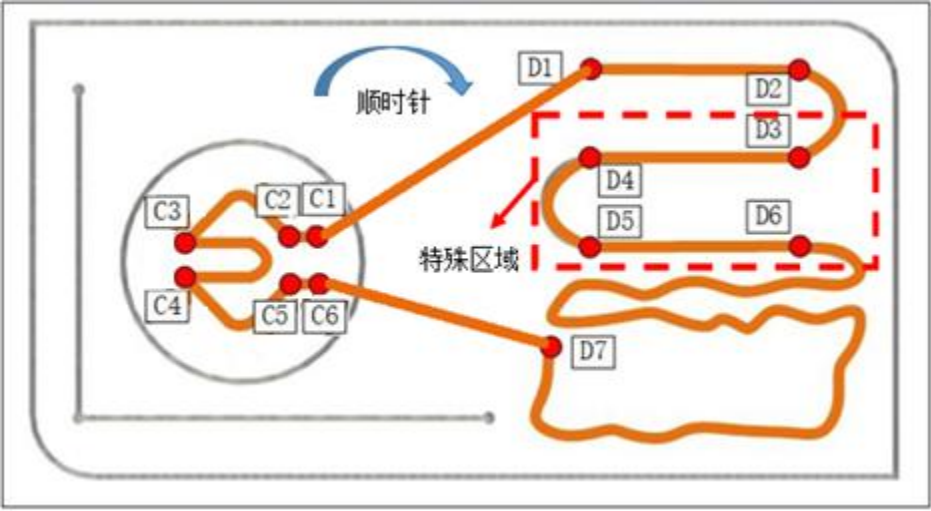


图 E-3 定制涂胶轨迹

模块E-1 产品的外壳涂胶

CD轨迹

起始点

结束点

涂胶方向

停留点

涂胶计时: S

图 E-4 涂胶功能画面

- 1.按下“运行”按钮，涂胶计时继续，按照触摸屏设定参数完成 CD 闭合轨迹的定制涂胶，在停留点处停留时间为 3s，轨迹速度为 50mm/s。当涂胶工具在图 E-3 所示的特殊区域时，蜂鸣器报警。
- 2.工业机器人放回涂胶工具，工业机器人回到 Home 点，涂胶计时暂停，产品的外壳涂胶流程结束。

表 E-1 定制涂胶工艺参数

轨迹 编号	定制工艺 参数	可选参数	参数说明
CD	起始点	C1、C2、C3、C4、C5、C6、D1、 D2、D3、D4、D5、D6、D7	CD 轨迹中任意一点
	结束点	C1、C2、C3、C4、C5、C6、D1、 D2、D3、D4、D5、D6、D7	CD 轨迹中任意一点
	涂胶方向	顺时针	图 E-3 中标注方向
		逆时针	与图 E-3 中标注方向相反
	停留点	C1、C2、C3、C4、C5、C6、D1、 D2、D3、D4、D5、D6、D7	CD 轨迹中任意一点

模块 E-2 产品的定制码（拆）垛

要求： 将控制面板的“模式开关”切换到“自动”模式，将触摸屏从主画面切换至产品的码（拆）垛画面如图 E-6 所示。若触发安全光栅，则会报警（报警相关要求参照模块 E-5）。工艺流程起始状态为工业机器人在 Home 点，码垛单元平台 A 中放置 4-6 个物料，码垛单元平台 B 中无物料。完成产品的定制码（拆）垛任务，具体工艺过程要求如下：

1.按下触摸屏码垛设定画面中的“定制码垛”按钮，开始定制码垛流程和码垛计时。

2.工业机器人选择合适工具探测出平台 A 中物料数量并能在后续码垛过程中实时显示在触摸屏界面，如果平台 A 物料数量为奇数，则使用夹爪工具完成后续工作，否则使用吸盘工具完成后续工作，根据探测结果工业机器人拾取相应工具回到 Home 点，暂停码垛和计时。

3.在触摸屏设定画面中选择定制码垛第一层的码垛垛型（垛型 1，垛型 2）和取料位置（底部，顶部），垛型如图 E-7 所示，取料位置：若选择“底部”则机器人从码垛平台 A 底部取料；若选择“顶部”则机器人从码垛平台 A 顶部取料，如果顶部位置处没有物料，则就近选择有物料的位置取料。按下“定制码垛”

按钮，继续码垛流程和计时。工业机器人按照触摸屏设定的取料顺序从码垛平台 A 中依次取出 3 个物料完成第一层码垛，摆放顺序无要求。工业机器人回到 Home 点，暂停码垛和计时。

4.在触摸屏设定画面中选择定制码垛第二层的码垛顺序，物料位置编号如图 E-7 所示。按下“定制码垛”按钮，继续码垛流程和计时。工业机器人从码垛平台 A 底部依次取出剩余所有物料，按照触摸屏未选择的垛型摆放至平台 B 中(如第一层码垛选择的垛型是垛型 1，则第二层按照垛型 2 摆放)，按照触摸屏设定顺序摆放。完成后工业机器人放回工具回到 Home 点，触摸屏计时暂停码垛流程结束。

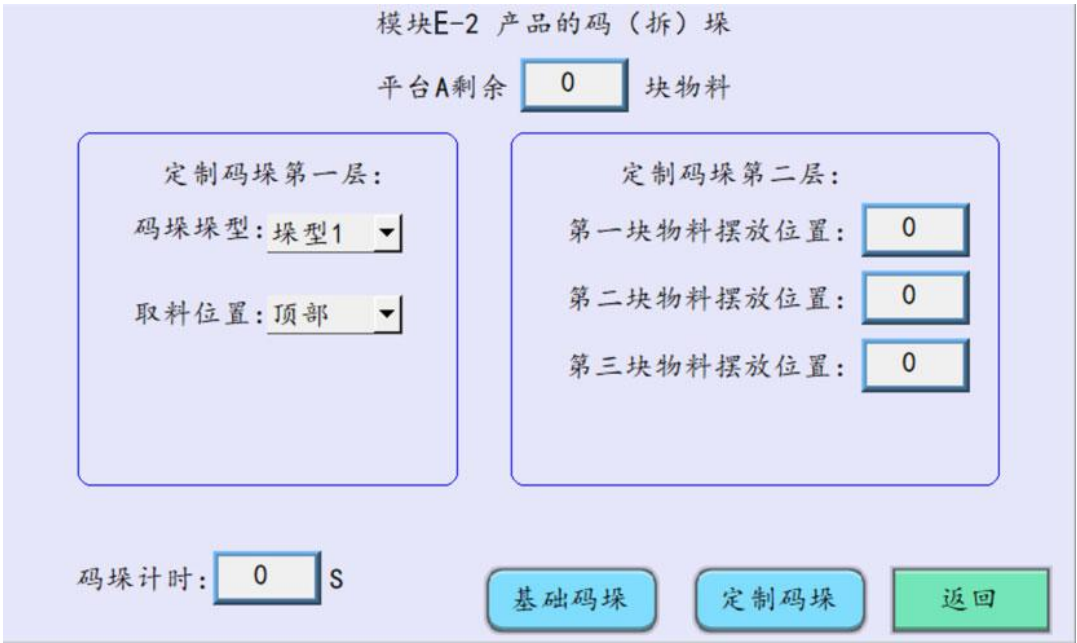


图 E-6 码垛设定画面

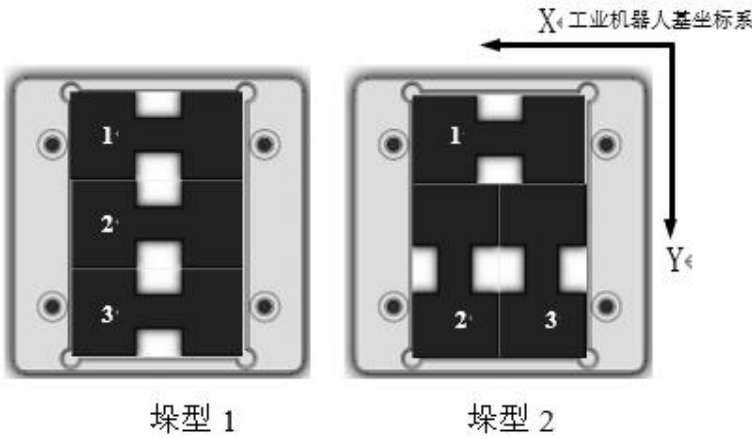


图 E-7 平台 B 垛型及物料位置编号

模块 E-3 产品异形芯片复杂装配工艺

根据任务书要求，对视觉检测组件进行设置实现对异形芯片的颜色、形状等特征参数的识别和输出，对 PLC、HMI 和工业机器人进行编程实现电子产品装配及质量检测任务。评分时采用工作站“自动”模式，工业机器人“自动模式”连续运行程序完成整个过程的演示。

（一）分拣、装配过程中注意事项

1. 本任务提供两套（共 8 块）PCB 产品，两套 PCB 产品相同，每套均包含 A03、A04、A05、A06 四块产品。
2. 系统初始状态：升降气缸上升，推动气缸伸出，指示灯熄灭，检测灯熄灭。
3. 产品检测要求：产品所在工位推动气缸缩回，缩回到位后升降气缸下降，下降到位后检测 LED 灯闪烁（频率为 0.5Hz）4s，升降气缸上升，上升到位后推动气缸伸出，结果指示灯点亮（检测结果有三种情况，分别为成品即 OK、废品即 NG、半成品即 SM。OK 时，绿色指示灯常亮；NG 时，红色指示灯以 2.5s 的周期闪烁；SM 时，红色和绿色指示灯以 1s 的周期交替闪烁）。检测结果保留到触摸屏按下“运行”按钮，继续进行产品的加工，红色和绿色指示灯熄灭。
4. 芯片原料料盘、芯片回收料盘或产品中未摆放任何芯片的位置，称为空位；未安装任何芯片的产品，称为空板；若芯片原料料盘、芯片回收料盘和产品中相应位置放入了不同形状芯片，则该芯片称为掺杂，将所有掺杂放至芯片回收料盘空位。只可使用吸盘工具对芯片空位进行探测，在探测出空位后不得再出现吸盘上无物料空吸现象；在拾取和安装芯片过程中，芯片不得掉落；吸盘工具安装芯片时，工具不能出现抖动现象；在分拣过程中，如出现原料盘库存不足现象，则在产品异形芯片装配画面中显示所需芯片及其型号（例：缺少 A 类 集成电路），机器人回 Home 点等待裁判手动补料，在触摸屏上设定所补芯片在原料料盘摆放的位置编号，人工放置芯片完成后，点击“补料”按钮，机器人继续完成当前任务。
5. 异形芯片的颜色和形状检测通过视觉检测组件完成，每个芯片只允许利用视觉检测一次。对于每次视觉检测，检测时间不得超过 300ms。

6.芯片在原料料盘的摆放位置编号如图 E-8 所示，整体料架如图 E-9 所示，芯片种类、颜色和型号如表 E-2 所示，产品初始状态如表 E-3 所示，产品芯片位置编号如图 E-10 所示，原料区初始化芯片数目如表 E-4 所示，产品目标安装状态如表 E-5 所示。

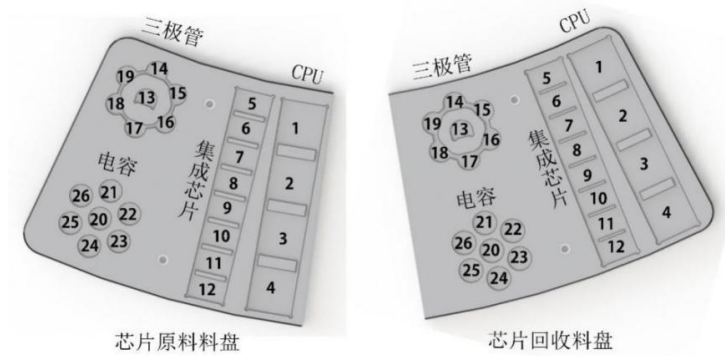


图 E-8 料盘芯片摆放位置编号

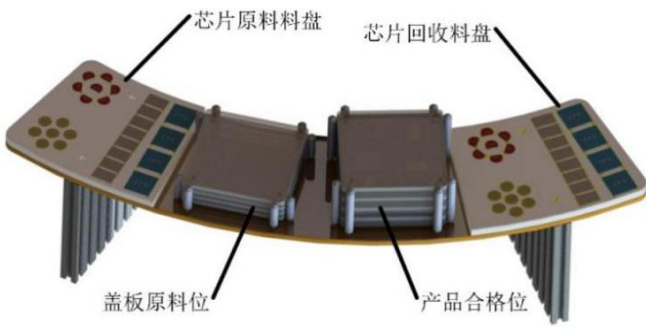


图 E-9 整体料架

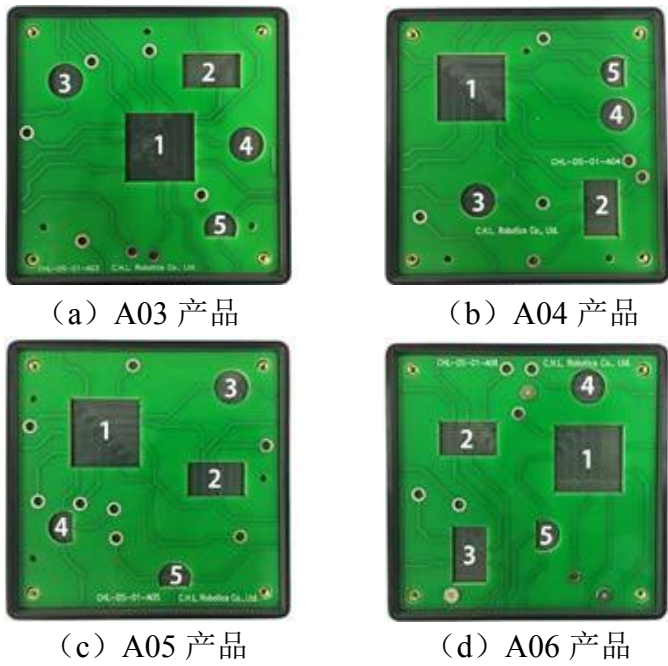


图 E-10 产品芯片位置编号图

表 E-2 芯片种类、外观颜色和型号









芯片种类	CPU		集成电路		电容		三极管	
外观颜色	 CPU-蓝色	 CPU-灰色	 集成电路-红色	 集成电路-灰色	 电容-蓝色	 电容-黄色	 三极管-红色	 三极管-黄色
芯片型号	A	B	A	B	A	B	A	B

表 E-3 产品初始状态

序号	工位	状态	
		芯片数量	有无盖板
1	一号工位	随机	随机
2	二号工位	随机	随机
3	三号工位	随机	随机
4	四号工位	随机	随机

表 E-4 原料区初始化芯片数目

三极管（个）	电容（个）	集成电路（个）	CPU（个）
随机	随机	随机	随机

表 E-5 工位上产品的目标型号

工位号	芯片种类	目标型号	工位号	芯片种类	目标型号
一号	CPU	A	三号	CPU	A
	集成电路	B		集成电路	B
	电容	B		电容	B
	三极管	B		三极管	A
二号	CPU	B	四号	CPU	B
	集成电路	A		集成电路	B
	电容	B		电容	A
	三极管	A		三极管	A

（二）工作站产品分拣、装配

将控制面板的“模式开关”切换到“手动”模式；将触摸屏切换到产品异形芯片装配画面，如图 E-11 所示。

模块E-3 产品异形芯片装配

二次加工设置区

加工工位	加工板号	CPU	集成电路	电容	三极管
一号工位	A03	A	A	B	B
二号工位	A04	B	B	A	B

人工补料

缺少__类__

人工放置原料区位置编号: 0

补料

第四次检测设置区

检测顺序	检测结果
一号工位: 1	OK NG SM
二号工位: 2	OK NG SM
三号工位: 3	OK NG SM
四号工位: 4	OK NG SM

系统运行总时间: 0 分 0 秒

运行 生产监视与调试 返回

图 E-11 产品异形芯片装配

生产监视与调试

手动调试

工位选择 1 2 3 4

上升 下降 红灯亮 红灯灭 绿灯亮 绿灯灭

缩回 伸出 检测灯亮 检测灯灭

信息显示区域

原料区芯片库存个数

CPU	0
集成电路	0
电容	0
三极管	0

返回

图 E-12 生产监视与调试

第一赛程中第一套 PCB 中的 A06 产品放置到一号工位，A04 产品放置到二号工位，A05 产品放置到三号工位，A03 产品放置到四号工位，已完成简单工艺分拣流程。第二赛程在完成简单工艺分拣流程的基础上加入第二套 PCB 产品进

行二次加工，完成复杂工艺分拣流程。

1.设备自检

按下“自动启动”按钮，自动启动指示灯点亮，系统按照如下步骤进入设备自检流程。

（1）机器人拾取吸盘工具，回到 Home 点，触摸屏显示“已取到吸盘，回到 Home 点”；

（2）等待 3s 后，机器人开启小吸盘吹气功能，触摸屏显示“已开启小吸盘吹气功能”；

（3）等待 3s 后，机器人开启大吸盘吸气功能，触摸屏显示“已开启大吸盘吸气功能”；

（4）等待 3s 后，关闭大小吸盘吸气功能，触摸屏显示“工具正常，请开始分拣流程”。

2. 复杂工艺分拣流程

（1）将触摸屏切换到产品异形芯片装配画面，如图 E-11 所示。首先在触摸屏中设定需要二次加工的两个工位、工位上放置的产品号（保证设定后四个工位上有三种不同的产品号，其中有两个工位的产品号是相同的）及其芯片型号。

（2）按下“运行”按钮，系统运行总时间计时开始，对设定工位原有产品安装盖板，对角锁两颗螺丝，产品放入成品区。完成后，回到 home 点暂停，触摸屏显示“简单工艺分拣完成，等待重新加工”字样。

（3）根据触摸屏设定，从第二套 PCB 产品中选择相应的产品安装在设定工位上，新产品芯片数量随机，未安装盖板。

按下“运行”按钮，继续进行产品的加工。对比当前四个工位的产品号，将产品号相同的两块产品中的芯片均调整为触摸屏设定的芯片型号，另一个设定工位上的产品芯片调整为与其触摸屏设定的芯片型号相反的芯片，优先使用本次调整的三个产品上的原有芯片，芯片不足从原料区补充，多余的芯片放回原料区对应空位位置从小到大顺序摆放，原料区芯片不足机器人回 home 点暂停，等待补料（相关要求见“分拣，装配过程中注意事项”）。完成后机器人回 home 点，暂

停运行。

(4) 按下“运行”按钮，继续进行产品的加工，检测上一步未调整产品的空位数量，若空位数量为偶数，则将该产品芯片调整成与表 E-5 目标型号相同，若空位数量为奇数则调整成与表 E-5 目标型号相反，优先使用该产品原有芯片，多余芯片放回原料区对应空位位置从小到大顺序摆放，芯片不足从原料区补充，若原料区芯片不足机器人回 home 点暂停，等待补料（相关要求见“分拣，装配过程中注意事项”），完成后机器人回 home 点。

(5) 第一次产品检测：先同时对触摸屏设定的二次加工工位上产品进行检测，再同时对其他产品进行检测。触摸屏设定工位上产品的检测结果为 OK，其余检测结果为 NG；完成后触摸屏显示“第一次产品检测结束：XX 工位 OK；XX 工位 NG”（XX 用实际工位代替，如多个工位检测结果一样，需合并显示，如 1、2 工位 OK；3、4 工位 NG）。

(6) 按下“运行”按钮，继续进行产品的加工。四个工位上其中两个相同产品号的产品不加工，其余的两个产品按芯片位置编号进行芯片型号对比，产品芯片位置编号如图 E-10 所示，如型号（A 类、B 类）一致，则将其中工位号较大的产品对应位置芯片调整成 B 类，工位号较小的产品对应位置芯片调整成 A 类；如型号（A 类、B 类）不一致，则将其中工位号较大的产品对应位置芯片调整成 A 类，工位号较小的产品对应位置芯片调整成 B 类，加工过程中优先使用两个产品上原有的芯片，芯片不足从原料区补充，多余芯片放回原料区对应空位位置从小到大顺序摆放。若原料区芯片不足机器人回 home 点暂停，等待补料（相关要求见“分拣，装配过程中注意事项”），完成后机器人放下工具，回 home 点，暂停运行。

(7) 第二次产品检测：触摸屏设定检测顺序和检测结果，按下“运行”按钮，根据触摸屏设定依次对所有产品进行检测，完成后触摸屏显示“第二次产品检测结束：XX 工位 OK；XX 工位 NG；XX 工位 SM”（XX 用实际工位代替，如多个工位检测结果一样，需合并显示，如：1 2 工位 OK；3 工位 NG；4 工位 SM）。

模块 E-4 产品盖板装配与出入库



图 E-13 产品盖板装配与出入库

(1) 将触摸屏切换到产品盖板与出入库画面，如图 E-13 所示，按下“运行”按钮，完成产品盖板装配与出入库工艺。使用小吸盘的破真空功能，对两个相同产品号产品的螺丝孔进行吹气(要求:小吸盘位于螺丝孔正上方 3mm-5mm 的位置，每个螺丝孔吹气时间为 3s)，使用涂胶工具对另外两个产品进行轮廓涂胶(要求:涂胶工具姿态合理，涂胶时涂胶工具 TCP 偏离产品轮廓上方 3-5mm，涂胶工具 TCP 速度 50mm/s)。完成后，回到 home 点暂停。

(2) 按下“运行”按钮，根据工位上 A 类芯片数量，从多到少安装盖板，若 A 类芯片数量相同，则根据工位号从小到大安装盖板。完成后，回到 home 点暂停。

(3) 按下“运行”按钮，根据第四次产品检测结果完成产品的螺丝锁紧工作，OK 的产品锁四颗螺丝，NG 的产品锁对角两颗螺丝，SM 的产品锁三颗螺丝。完成后，回到 home 点暂停。

(4) 按下“运行”按钮，根据第三次产品检测结果完成产品的入库工作，OK 的产品放入成品区，NG 的产品放入废品区，完成后机器人放下工具，回 home 点。

(5) 流程结束

按下工作站上的“停止”按钮，所有推动气缸缩回，所有升降气缸上升，所

有指示灯闪烁，系统运行总时间计时停止，分拣流程结束。

模块 E-5 产品生产优化与安全

（一）设备安全及注意事项

1. 程序正常运行过程中，若触发光栅持续时间未到 2s，视为偶然性触发，不作任何处理；触发持续时间超过 2s 未达 5s 时，视为故障性触发，工业机器人速度降至当前速度的 10% 运行，触摸屏弹出报警画面如图 E-14（a）所示，离开光栅后，触摸屏开始 10s 倒计时，倒计时结束后机器人自动恢复之前的速度运行，报警画面消失；触发持续时间超过 5s 后，视为事故性触发，机器人停止运行，“自动启动”指示灯熄灭，触摸屏弹出报警画面如图 E-14（b）所示，蜂鸣器报警，直到按下“自动启动”按钮，“自动启动”指示灯恢复常亮，机器人继续运行，报警画面消失。



图 E-14 报警画面

2. 程序正常运行过程中按下“急停”按钮，所有动作立即停止，“自动启动”指示灯熄灭，蜂鸣器报警，触摸屏弹出报警画面，如图 E-14（b）所示。当释放“急停”按钮，按下“自动启动”按钮后，系统恢复正常运行，“自动启动”指示灯恢复常亮，报警画面消失。

（二）产品生产优化与效率提升

要求：将控制面板的“模式开关”切换到“自动”模式，将触摸屏从主画面切换至产品生产优化与安全画面，如图 E-15 所示。若触发安全光栅，则会报警（报警相关要求参照设备安全及注意事项）。编写机器人程序，要求在 2 分钟内，机器人尽可能的对芯片回收料盘的电容区和集成电路区（料盘芯片摆放位置编号如

图 E-8 所示) 的芯片进行探空和颜色检测进行分类。裁判根据正确率和完成数量评分。

1. 点击“生产优化”按钮，机器人拾取吸盘工具，裁判计时开始。



图 E-15 产品生产优化与安全

2. 对回收区的芯片进行探空和颜色检测，每完成一个位置的探测，示教器写屏输出一次当前空位数量、A 类芯片数量和 B 类芯片数量，例如，当前共探测出空位 (null) 2 个，A 类芯片 3 个，B 类芯片 4 个，示教器则显示图 E-16 所示画面。并将各种类芯片中数量较少的芯片 (A 类或 B 类) 放置到码垛平台 B 上，其它芯片放置原位；若各种类芯片中 A 类和 B 类数量一样，则该种类所有芯片放置原位。

3. 若 2 分钟内，完成任务，机器人放回工具并回到 Home 点；若不能在 2 分钟内完成任务，则在时间结束时停止演示。



图 E-16 示教器写屏画面

设备交付运行说明（此项任务不在竞赛 3 小时时间内评测）

完成第二赛程所有设计要求后，交付运行（即裁判评分）。选手做好设备交付准备后（准备工作包括：芯片核对、物料块、工作站切换至运行模式，机器人开启运行模式等），向裁判申请开始演示。从触摸屏主界面，任意选择一项任务，触摸屏切换到对应的画面。设定完相关参数后，由选手按下该画面中的运行按钮，机器人自动演示该任务。演示完成该任务后，点击返回按钮，退回主界面。裁判再次选择主界面另一任务，按下该画面中运行按钮，自动演示该任务。以此类推，直至所有任务演示结束。

1.模块 E-1 定制涂胶运行过程中，出现停机即视同未达到自动流程功能演示要求，停机次数达到 2 次即视同为演示结束。

2.模块 E-2 定制码（拆）垛运行过程中，出现停机即视同未达到自动流程功能演示要求，停机次数达到 2 次即视同为演示结束。

3.模块 E-3 复杂分拣运行过程中，出现停机即视同未达到自动流程功能演示要求，停机次数达到 3 次即视同为演示结束。

4.模块 E-4 产品盖板装配与出入库，出现停机即视同未达到自动流程功能演示要求，停机次数达到 2 次即视同为演示结束。

5.模块 E-5 系统优化与设备安全运行过程中，规定时间 2 分钟结束时即停止演示。

6.模块 D-3 工业机器人系统的虚拟仿真运行过程中，不能干预，一次性完成计算机仿真演示。

注意：此项任务在竞赛结束后，对选手竞赛结果整体评分时评测。由于裁判原因造成的设备急停或者运行中断，不计入停机次数。